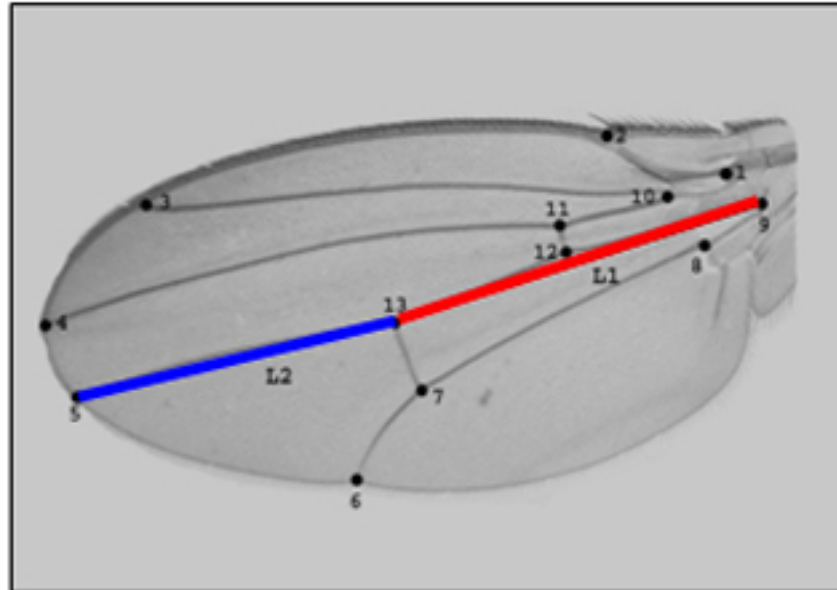


## L'evolució es podria predir

03/2010 - Biologia.

Les clines són les tendències en la variació d'un tret morfològic segons les condicions mediambientals. A les mosques *Drosophila*, una de les clines conegudes és la de la grandària de les ales segons la latitud. L'estudi de les poblacions americanes de *Drosophila*, per part d'un grup de genetistes de la UAB, ha donat com a resultat un sorprenent descobriment: la manera com les primeres *D. subobscura* del continent americà, arribades d'Europa fa uns 30 anys, van variar la forma de les seves ales segons la latitud en la qual es trobaven, demostra que van seguir un patró evolutiu previsible. L'única diferència que mostren, respecte de les europees, respon a l'arquitectura genètica de les pioneres. Així, el rumb que pren l'evolució podria deixar de ser considerat com un fenomen aleatori i imprevisible.



L1: Llargària basal de l'ala.  
L2: Llargària distal de l'ala.

La variació clinal per a la grandària del cos està molt estesa en *Drosophila*. Els individus més grans es troben en latituds més altes, i aquestes diferències tenen una base genètica. Però la raó d'això segueix sent un misteri. Fa uns 30 anys l'espècie *Drosophila subobscura*, originària de la regió Paleàrtica, va envair el continent americà i va possibilitar la realització d'un experiment natural a fi d'esbrinar si les clines per a la grandària corporal poden evolucionar en un període de temps raonablement curt i si, a més, són coincidents amb les clines ancestrals; és a dir, si l'evolució és previsible.

Estudis detallats van demostrar que 20 anys després de la colonització inicial es va establir una clina per a la grandària de les ales que, efectivament, coincidia amb el patró clinal de les poblacions del Vell Món. No obstant això, els detalls subjacents eren diferents entre les clines nova i l'ancestral! En Europa, la variació clinal per a la grandària és conseqüència d'una prolongació de la secció basal de l'ala, tant major com més alta sigui la latitud. Per contra, a Amèrica és la secció distal la qual augmenta amb la latitud. Això va dur a la conclusió que l'evolució de la variació geogràfica clinal en la longitud de l'ala és previsible, però els mitjans pels quals es produeix és contingent. Qüestionem aquesta afirmació i vam concloure que aquests patrons de contrast van resultar ser una resposta correlacionada del patró clinal observat en altres marcadors genètics, i que la diferència entre Europa i Amèrica podria haver-se previst considerant l'arquitectura genètica inicial dels individus colonitzadors.

Segueix la història algun patró? L'historiador anglès Herbert Fisher en el seu llibre *History of Europe*, va escriure: "Homes més savis i més erudits que jo, han percebut en la història una trama, un patró predeterminat. Aquestes harmonies estan ocultes per a mi. Només puc veure una situació que se succeeix a una altra i només una regla segura per a l'historiador: que ha de reconèixer, en el desenvolupament del destí humà, el joc del contingent i l'imprevist". L'evolució és una ciència històrica i la tensió entre la contingència (un terme utilitzat per a descriure un fenomen subjecte a la casualitat, encara que el seu significat exacte és diferent: el contingent és quelcom que no és estrictament necessari, que pot o no ésser) i la previsibilitat ha alimentat els debats entre els biòlegs evolutius. Això és posat de relleu per les següents cites:

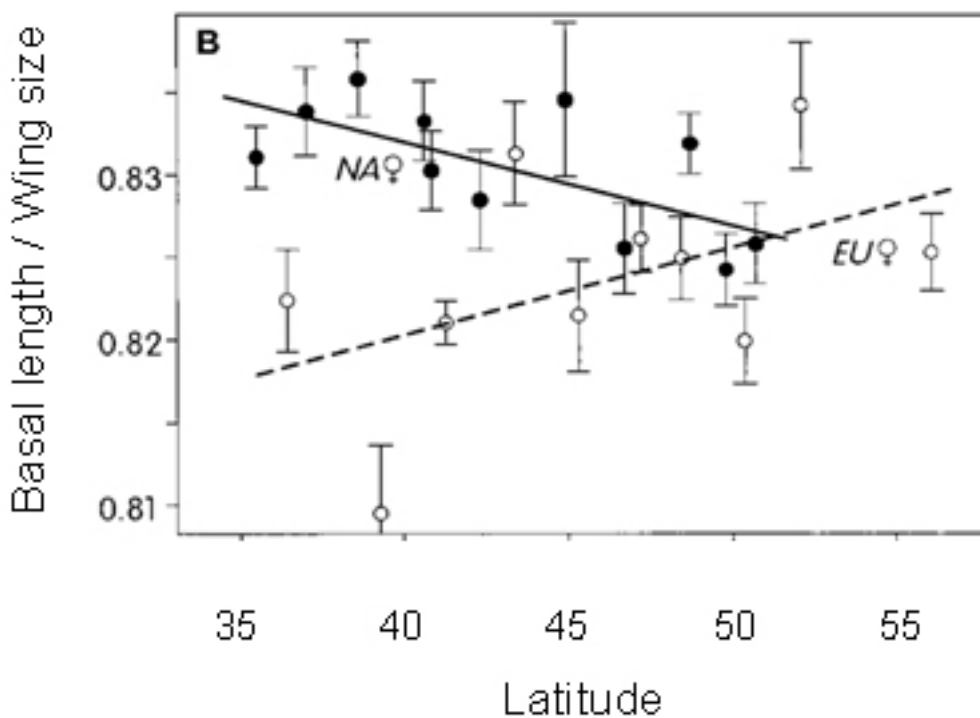
"... si la cinta de l'evolució es repetís un milió de vegades, una espècie com la nostra no necessàriament evolucionaria".

Stephen Jay Gould, *Wonderful Life* (1989)

"L'evolució mostra una inquietant previsibilitat, el que porta a la contradicció directa de l'opinió generalitzada que insisteix en una evolució regida per les contingències".

Simon Conway Morris, *Life's solution* (2003)

La invasió de les Amèriques per *D. subobscura* va començar quan un grapat de mosques (menys de 15), probablement des del sud-oest d'Europa, va arribar a Xile a la dècada de 1970. El coll d'ampolla genètic resultant d'aquesta petita mostra no va impedir la ràpida evolució de les clines latitudinals d'estructures cromosòmiques (inversions) que eren convergents amb les antigues clines de les poblacions natives d'Europa. No obstant això, hem demostrat que el coll d'ampolla ha canviat les associacions genètiques entre les inversions i els gens relacionats amb la longitud de les diferents seccions de l'ala (basal i distal) que participen en les clines de la grandària de l'ala, el que porta a la següent predicció. Ja que les inversions que augmenten les seves freqüències a latituds més altes són les mateixes a Europa i Amèrica, i ja que la seva relació amb la longitud de les dues seccions de l'ala és inversa, així, els detalls subjacents de les clines de la grandària de l'ala també haurien de ser oposats. Eureka! Això va ser exactament el que trobem. Per tant, encara que els efectes històrics que es van originar pel coll d'ampolla són importants, els patrons de contrast als detalls de les clines de l'ala eren, en gran mesura, previsibles. Prengui qualsevol de les anteriors cites, ambdues són en part veritat.



**Figura.-** La discrepància a les clines de la forma de l'ala es deu als canvis en l'estructura genètica durant la colonització d'Amèrica.

Mauro Santos

Departament de Genètica i de Microbiologia

"Contrasting patterns of phenotypic variation linked to chromosomal inversions in native and colonizing populations of *Drosophila subobscura*". Fragata, I.; Balanya, J.; Rego, C.; Matos, M.; Rezende, E. L.; Santos, M. JOURNAL OF EVOLUTIONARY BIOLOGY, 23 (1): 112-123 JAN 2010.